



Мониторинг инфраструктуры транспортно-логистических компаний



Оксана ФРЕЙДМАН

Oksana A. FREIDMAN

Фрейдман Оксана Анатольевна — кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента Иркутского государственного университета путей сообщения, (ИрГУПС), Иркутск, Россия.

Monitoring of Infrastructure of Transport and Logistics Companies

(текст статьи на англ. яз. – English text of the article – p. 138)

Качество услуг, оказываемых транспортными организациями, во многом зависит от состояния их логистической инфраструктуры. Высокая дифференциация компаний на рынке контрактной логистики затрудняет процесс выбора партнёра, что может привести к снижению уровня обслуживания заказа. Предметом анализа является логистическая инфраструктура транспортных компаний, исполняющих логистические услуги. Цель исследования – разработка показателей для оценки логистической инфраструктуры транспортных компаний как партнёров таких компаний, как ОАО «РЖД», в цепях поставок.

Ключевые слова: логистическая система, инфраструктура, транспортно-логистическая услуга, рынок, транспортно-логистическая компания, логистический процесс.

ОБОСНОВАНИЕ АКТУАЛЬНОСТИ

Одной из особенностей развития экономической системы России является неравномерность формирования рынка транспортно-логистических услуг. Рынок этот (ТЛУ) представляет собой совокупность субъектов и объектов хозяйствования, осуществляющих управление материальными и сопутствующими им информационными, финансовыми и сервисными потоками [1, с. 22]. При исследовании рынка ТЛУ ведущие бизнес-консалтинговые агентства выделяют следующие сегменты деятельности компаний: грузовые перевозки и экспедирование грузов (транспортные услуги), их хранение и переработка (складские услуги), управленческая логистика (управление цепями поставок).

Концентрация внимания к развитию рынка ТЛУ объясняется глобальными процессами в мировой экономике: низкими темпами роста экономики и международной торговли, высоким уровнем конкуренции на мировых и внутренних рынках, снижением цен в биржевой сфере, отраслевым и географическим перераспределением мировых капиталов.

Сочетание ряда неблагоприятных внешних и внутренних факторов, влияющих на инфраструктуру ТЛУ, привело к исполнению

Таблица 1

**Состояние экономики и рынка транспортно-логистических услуг России
в 2012–2017 годах¹, %**

Наименование показателей	2012	2013	2014	2015	2016	2017 ²
ВВП	103,4	101,3	100,5	95,2	98,0	101,5
Промышленное производство	102,6	100,4	101,7	90,6	101,1	101,1
Инвестиции в основной капитал	106,8	99,8	97,0	88,0	105,34	104,2
Оборот розничной торговли	106,3	103,9	101,9	97,5	94,8	101,2
Экспорт товаров	102,3	99,2	96,7	86,8	83,0	125
Импорт товаров	105,4	102,1	91,3	76,7	98,63	103,6
Коммерческий грузооборот	104,4	98,6	102,8	92,6	101,8	106,4
Коммерческие грузоперевозки	102,7	98,2	96,4	83,0	107,9	114,6
Площадь качественных коммерческих складов	114,3	111,2	111,7	108,0	101,4	107,3

¹ Составлено по данным информационного агентства РБК. [Электронный ресурс]: <http://www.rbc.ru>, 2016 год.

² Расчет произведен автором самостоятельно на основе данных пресс-служб.

пессимистического сценария развития рынка ТЛУ, что не способствовало полноценной конкурентной борьбе и росту качества услуг. В таблице 1 приведены показатели рынка 2012–2017 годов.

Под влиянием указанных факторов на рынке ТЛУ произошли структурные изменения. Если по умеренному сценарию развития рынка доля сегмента управленческой логистики должна была составлять 2–3 %, то по результатам 2017 года она составила только 0,6 %. Необходимо при этом отметить, что доля транспортных услуг в составе логистических видов деятельности возросла. Так, грузооборот железнодорожного транспорта увеличился на 1,6 %, автомобильного – на 0,8 %, трубопроводного – на 1,8 %, воздушного – на 20,6 %, морского и внутреннего водного транспорта соответственно на 7,6 % и 3,4 % [1, с. 27].

Данные, представленные в таблице 1, позволяют сделать вывод о снижении динамики строительства качественных коммерческих складов и отражают тенденцию сокращения инвестирования строительства складской инфраструктуры, что может быть обусловлено стремлением торговых, транспортных и промышленных компаний сокращать товарные запасы. Между тем отсутствие качественных коммерческих площадей может повысить риски хранения материальных запасов.

В вопросах исследования инфраструктуры субъектов рынка транспортно-логистических услуг существует проблема, связанная с многообразием методов оценки, в том числе на макроэкономическом уровне. В то же время единых подходов к оценке логистической инфраструктуры транспортных ком-

паний как оценки результатов их логистической деятельности в настоящий момент недостаточно, что обусловлено разрозненностью самого рынка ТЛУ. Таким образом, участие транспортных организаций в качестве контрагентов цепей поставок, а также в системе оказания комплексной логистической услуги должно быть сопряжено с оценкой их возможностей и мощностью их логистической инфраструктуры.

НАУЧНЫЕ АСПЕКТЫ ПОНЯТИЯ

Трактовку термина «логистическая инфраструктура», понятийные подходы современных российских учёных демонстрирует таблица 2.

Не отрицая существующих понятий и определений логистической инфраструктуры, предлагается рассматривать таковыми объекты транспортной, складской, информационной систем, функционально связанных между собой логистической деятельностью хозяйствующих субъектов [2, с. 33].

Данное определение отличается от уже существующих по следующим признакам:

- является унифицированным с точки зрения масштаба логистической системы (микро-, макро- и мезоуровни);
- одновременно адаптировано для отраслевых и региональных логистических систем, то есть синтезирует их свойства;
- отражает такое свойство систем, как интегративность в отношении элементов инфраструктурного комплекса;
- позволяет в дальнейшем предлагать методы комплексной оценки инфраструктуры логистических систем компаний с точки зрения надёжности их работы в цепях поставок.



Научные подходы к определению понятия «логистическая инфраструктура»

Авторы	Содержание
Объектно-функциональный подход	
Аникин Б. А. [3, с. 18].	«Логистическая инфраструктура — это объекты, обеспечивающие совершенствование управления материальными и сопутствующими им информационными и финансовыми потоками».
Гаджинский А. М. [4, с. 18–22].	«... логистическая инфраструктура — это объекты выполнения логистических функциональных областей логистической системы (закупочной, производственной, распределительной, транспортной и информационной)».
Сергеев В. И. [5, с.170]	«... это терминальные комплексы, склады, транспортные коммуникации, объекты транспортно-логистического сервиса, телекоммуникационная инфраструктура».
Процессный подход	
Лукинский В. С. [6]	«Логистическая инфраструктура представляет собой комплексную инженерно-экономическую систему, где на основе эффективного использования транспортных средств и складского оборудования, информационных технологий обеспечивается «максимально возможная скоростная сохранная доставка груза от грузоотправителя грузополучателю».
Системный подход	
Дмитриев А.В. [7]	«Логистическая инфраструктура — это комплекс взаимосвязанных элементов, обеспечивающих функционирование системы закупок, поставок, хранения и доставки продукции до потребителя».
Липичник М. И., Лукиных В. Ф., Швалов П. Г. [10, с. 13].	«...логистическая инфраструктура — это подсистема, обеспечивающая функционирование всех прочих подсистем региона через оптимизацию логистических потоков».
Носов А. Л. [11]	«Логистическая инфраструктура — материально-техническая система, предназначенная для обеспечения производства и социальной жизни людей».

Большинство представленных в таблице 2 научных трудов посвящено оценке транспортно-логистической инфраструктуры регионов. Однако оценке инфраструктуры микрологистических систем, образованных на уровне партнёров цепей поставок, уделено недостаточно внимания. Между тем разработка методов исследования и управления логистической инфраструктурой транспортных, торговых и иных организаций, осуществляющих транспортно-складскую деятельность, по-прежнему остаётся по-настоящему востребованной.

Потребительские ожидания, выражаемые грузоотправителями, согласно проведённым инициативным исследованиям [1, 2], акцентируются на соблюдении таких параметров договора логистической услуги, как срок поставки, безопасность доставки груза с учётом проведения перевалочных работ, мониторинг доставки в пути, документальное и информационное сопровождение груза. Задача повышения качества указанных выше логистических услуг, поставленная в рамках «Транспортной стратегии развития РФ до 2030», затруднительна в условиях отсутствия у поставщиков услуг необходимых транспортных средств, информационных техно-

логий и складского оборудования. Если в сфере совершенствования региональной логистической инфраструктуры ответственность берут на себя государство или отраслевые корпорации, то на уровне транспортно-логистических организаций принятие решений о необходимости совершенствования инфраструктурного комплекса логистики лежит на самих субъектах бизнеса. Соответственно, крупные перевозчики, с которыми субъекты рынка ТЛУ вступают в партнёрские отношения, нуждаются в более корректной системе отбора партнёров в цепи поставок, поиске наиболее конкурентоспособных и надёжных посредников.

В качестве способа решения проблемы выбора поставщика на уровне фокусной компании или на уровне 4PL-провайдера эффективным представляется создание информационных баз данных о состоянии транспортной и складской инфраструктуры контрагента-партнёра в цепи поставок. Создание информационной базы, включающей задачи мониторинга инфраструктуры существующих и потенциальных контрагентов, позволит принимать решения не только о необходимости инвестирования информационных технологий, поддерживающих

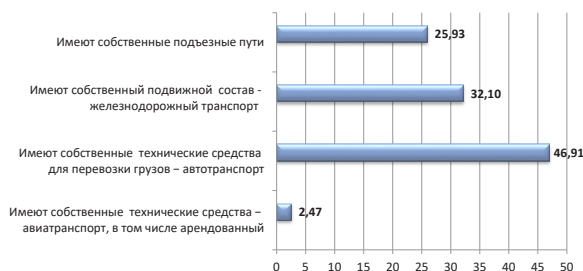


Рис. 1. Состояние транспортной инфраструктуры логистических компаний Иркутской области в 2018 году, в %.

организацию процесса товародвижения, но и оперативно и корректно осуществлять отбор партнёров при организации цепей поставок.

В качестве объектов мониторинга для организаций, оказывающих логистические услуги, предлагается выделить следующие объекты наблюдения:

1) транспортная инфраструктура — транспортные средства всех видов, транспортные механизмы, элементы транспортной инфраструктуры (подъездные пути);

2) складская инфраструктура — склады всех видов с указанием их классификационной группы, размеров, условий хранения товаров и т.д.;

3) информационная инфраструктура — телекоммуникационные сооружения и оборудование, программное обеспечение логистических процессов, оборудование систем мониторинга и т.п.

Создание подобной базы данных и системы мониторинга инфраструктурного комплекса контрагента позволит принимать аргументированные решения в условиях организации цепи поставок фокусной компанией, подобной ОАО «РЖД».

СОСТОЯНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

С целью разработки паспорта организации-контрагента в период 2015–2017 годов были осуществлены пилотные исследования компаний на рынке ТЛУ Иркутской области, в том числе включающие обзорную оценку их логистической инфраструктуры.

В целом рынок провайдеров транспортно-логистических услуг представлен более чем 270 субъектами, если исходить из реестра транспортных и транспортно-логистических компаний этого региона. Для большей достоверности данных из реестра были выбраны организации, стабильно осуществляющие профильную деятельность на протяже-

нии более трёх лет, а именно 81 компания. Исследование логистической инфраструктуры осуществлялось на основе объектно-функционального подхода и отражало состояние её базовых элементов.

Под транспортной инфраструктурой понимаются собственные подъездные пути, что способствует наиболее комфортным условиям проведения погрузочно-разгрузочных работ, наличие собственного подвижного состава и транспортных средств, что сокращает время их поиска и подготовительный этап осуществления сделки по транспортировке груза. По этой причине исследование включало анализ договоров по видам транспорта, обеспеченность компаний транспортными средствами и собственными подъездными путями.

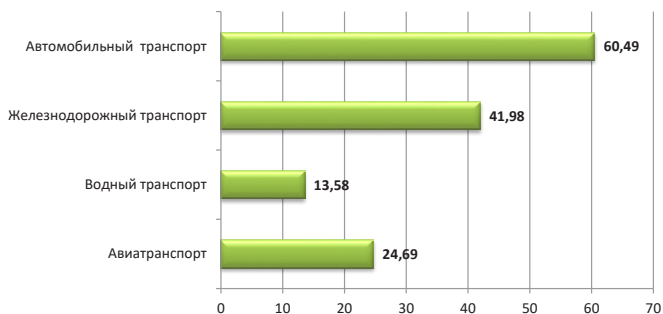
Представленная на рис. 1 диаграмма отражает доли компаний, способных оперативно осуществлять перевалочные работы и транспортные услуги различными видами транспорта за счёт собственных или арендованных средств (в отношении авиационного транспорта).

Из диаграммы видно, что доля компаний, организующих перевозки автомобильным транспортом, составляет более 46 %. Транспортировка грузов железнодорожным транспортом осуществляется ОАО «РЖД», а логистический оператор предоставляет подвижной состав и сопутствующие логистические услуги. Доля таких компаний составляет 32,1 %. Компаний, работающих на договорах кратко- или среднесрочной аренды авиатранспорта, на рынке всего две или 2,47 %.

В то же время транспортно-логистические компании заявляют себя как исполнителей услуг на различных видах транспорта, не будучи обеспеченными необходимой транспортной инфраструктурой, что доказывает гистограмма рис. 2. О той же возможности работать по договору авиaperевозки заявляют 20 компаний, в десять раз больше,



Рис. 2. Услуги по транспортировке грузов логистических операторов Иркутской области в 2018 году, в %.



чем это способны делать. Собственный или арендованный подвижной состав имеют 26 компаний, а заявляют услугу перевозки 38. Имеют собственный автотранспорт 38, а оказывают услуги автоперевозки 46 компаний.

Основываясь на данных исследования инфраструктуры субъектов рынка ТЛУ [2], можно сделать следующие выводы:

- организация услуг перевозки грузов в подобных условиях может сопровождаться нарушениями сроков их поставки из-за потерь времени, связанных с поиском технических средств транспортировки грузов;
- в связи с отсутствием собственных транспортных средств компании вынуждены арендовать их у партнёров, что вызывает удорожание транспортной услуги и влияет на конечную цену товарно-материальных ценностей;
- компании не отвечают за состояние арендуемого транспортного средства, подвергают грузоотправителя необоснованному технико-технологическому или коммерческому риску, что существенно влияет на качество оказываемых услуг.

В процессе исследования складской инфраструктуры компаний была собрана и проанализирована информация о структуре складских помещений по признаку классности.

Собственные склады имеют только 48 компаний (36%), при этом лишь 7% их площадей — складские помещения класса «А» (6 единиц), 20% — класса «В», 9% — классов «С» и «D».

Тенденция к отказу от содержания складских площадей обусловлена стремлением компаний к снижению издержек обращения, а также концентрацией управленческого воздействия на перемещении материальных ресурсов. Большинство помещений классов «А» и «В» принадлежит оптово-розничным компаниям, которые параллельно осуществляют услуги транспортировки и хранения

товарно-материальных ценностей на уровне области и городских поселений. Сетевые логистические компании, владеющие складскими помещениями в городах Иркутской области, имеют возможность размещать грузы в других регионах страны и за рубежом. Всего таких 8 из 81, включённых в поле исследования, или 9,8%.

Исследование информационной инфраструктуры предполагало изучение наличия и динамики информатизации логистических процессов в компаниях. Данные 2015–2017 годов показали:

- наблюдается ежегодное снижение доли внедряемых информационных технологий;
- темп роста инвестиций в технологические инновации составил всего 1,4%, в том числе в логистику;
- доля компаний, внедривших информационные технологии, в целом по области возросла на 1%;
- среди информационных технологий, внедряемых в управление логистическими процессами, преобладают связанные с документооборотом, что говорит о стремлении компаний сократить транзакционные затраты.

Ситуация на рынке ТЛУ области свидетельствует, что существующих информационных данных для эффективного управления товародвижением как в рамках региональной экономической системы, так и за её пределами недостаточно. Нужны более совершенные подходы к организации транспортно-логистической инфраструктуры, дающие возможность компаниям эффективно выполнять логистические операции и быть надёжным партнёром в цепи поставок.

МЕТОД, ОСНОВАННЫЙ НА ПРОЦЕССНОМ ПОДХОДЕ

В основу оценки инфраструктуры компаний, полагаем, должен быть по-

Оценка использования транспортной инфраструктуры компании на основе анализа процесса перевозки грузов

Наименование показателя	Метод расчёта	Примечание
Время перевозки на маршруте	$S \& R = K_p / K_a$ (1)	$S \& R$ – коэффициент соблюдения графика поставок; K_p – количество случаев, когда график поставок соблюдался; K_a – количество случаев, когда график поставок был нарушен.
Индекс времени поставки	$I_{td} = \sum_{i=1,n} T_{i1} / \sum_{i=1,n} T_{i0}$ (2)	$\sum_{i=1,n} T_{i1}$, $\sum_{i=1,n} T_{i0}$ – накопленное время по i-му роду грузов на j-м маршруте соответственно в текущем и базисном году; td – time delivery – время поставки.
Индекс транзакционных затрат	$I_{tr} = \frac{\sum_{i=1,n} C_{j1}}{\sum_{i=1,n} C_{j0}}$ (3)	C_{ij} – затраты по простоям на i-м маршруте j-го вида транспорта в отчётном и базисном периоде соответственно; I_{tr} – индекс затрат по простоям на маршруте.
Величина затрат на транспортировку груза	$Ct_j = \sum_{j=1,m} X_j / n$ (4)	Ct – затраты на транспортировку, среднеарифметическая величина на j-м маршруте следования по каждому виду транспорта; j – изменяется от «1» до «п».
Агрегированный показатель эффективности транспортировки на маршруте	$E_T = \frac{\sum_{i=1,n} Pr_i}{\sum_{i=1,n} Ct_i}$ (5)	E_T – эффективность перевозочного процесса; $\sum_{i=1,n} Pr_i$ – сумма прибылей от оказания транспортной услуги по различным видам маршрутов; $\sum_{i=1,n} Ct_i$ – сумма затрат при оказании транспортной услуги по различным видам маршрутов.

ложен процессный подход, отражающий способность и качество предоставления транспортно-логистических услуг одним или несколькими контрагентами. При таком подходе предпочтительнее, если исследование по форме представляет собой мониторинг, ибо как раз этот способ обуславливает регулярность проведения и нацеленность индикаторов наблюдения за процессом. На заключение сделки могут претендовать только компании, включённые в систему мониторинга на уровне фокусной компании, в качестве которой выступают территориальные подразделения ОАО «РЖД». Информационная база формируется на уровне территориального (регионального) или отраслевого органа управления. Если территориальным органом является соответствующее министерство, то в качестве отраслевой организации предлагается рассматривать фокусную транспортную компанию, имеющую большую долю в грузовых перевозках (в частности территориальное подразделение ОАО «РЖД»).

Одним из проблемных вопросов исследования и оценки является отсутствие информации о рисках логистических процессов, то есть о фактах нарушения условий хранения и транспортировки грузов, несоблюдении графика поставок и так далее. Кроме того, не все грузоотправители сообщают о возможных отклонениях в выполнении договора, что не позволяет оценить надёжность контрагента, исполняющего логистическую услугу.

В качестве основы применения процессного подхода избран метод оценки результатов логистической деятельности контрагента. Для удобства рассмотрения контролируемые параметры дифференцированы по трём направлениям оценки инфраструктурного комплекса логистики и отображены в таблицах 3–5.

Среди показателей, представленных в таблице 3, имеются индексы, что связано с необходимостью анализа тенденций развития транспортно-логистической компании. Индекс времени поставки отражает тенденцию и возможности сократить время на маршруте доставки, инте-



Оценка использования логистической инфраструктуры контрагента по результатам складских процессов

Наименование показателя	Метод расчёта	Примечание
Коэффициент механизации (автоматизации, информатизации) складских работ	$K_i = I_u / I_p$ (6)	K_i – уровень информатизации складских процессов (операций); I_u – количество автоматизированных складских операций; I_p – общее количество складских операций.
Коэффициент безопасности складских процессов	$K_s = N_r / N_{ip}$ (7)	K_s (save–хранение) – коэффициент безопасности процессов; N_r – количество рискованных ситуаций в процессе осуществления складских операций i-го вида; N_{ip} – общее количество складских операций i-го вида.
Среднее время цикла складского обслуживания	$T_{w_{cp}} = \sum T_i / n$ (8)	$T_{w_{cp}}$ – среднее время цикла складского обслуживания; $\sum T_i$ – агрегированный показатель времени совершения складских операций по их видам; n – количество складских операций (процессов).
Уровень оснащённости складов техническими средствами	$K_{tt} = Q_{tt} / Q_{cv}$ (9)	Q_{tt} – объём материальных ресурсов, погруженных с использованием технического оборудования; Q_{cv} (CV–cargo value)–общий объём складского грузооборота.
Уровень оснащённости склада вспомогательными средствами	$K_{ac} = Q_{ac} / Q_{cv}$ (10)	Q_{ac} (auxiliary equipment –вспомогательное оборудование) –объём материальных ресурсов, в обслуживании которых используется вспомогательное оборудование (тара, поддоны и т.д.).

ресном грузоотправителю, а индекс транзакционных затрат – результат оптимизации времени доставки за счёт ликвидации простоев. Агрегированный показатель эффективности транспортировки является не только индикатором работы на маршруте, но и индикатором управления активами.

Применительно к таблице 4 очевидна необходимость сосредоточиться на отборе индикаторов для процессов складирования, учитывая, что для заказчика складской услуги наибольшее значение имеют скорость обслуживания и отсутствие рисков хранения и переработки грузов, что зависит от оснащённости используемых площадей и технологий специализированным оборудованием. В связи с этим в систему индикаторов складской деятельности были отобраны пять базовых показателей, отражающих как уровень оснащённости склада, так и результаты управления складскими процессами.

Поскольку современное управление складским и транспортным процессом основано на применении информационных технологий, в состав индикаторов развития и управления информационной инфраструктурой компаний вклю-

чены показатели использования информационных технологий на различных этапах организации цепей поставок (см. таблицу 5).

Предлагаемый метод оценки инфраструктуры логистических систем транспортных компаний может включать и большее количество индикаторов. Однако они должны быть не избыточными, независимыми и в совокупности отражать как результат логистической деятельности, так и состояние инфраструктурного комплекса логистики. Учитывая, что проведение мониторинга предполагает установление верхних или нижних границ индикаторов логистических процессов и показателей использования инфраструктуры логистических систем, то предстоит немалая по времени и детальная работа по определению желаемых и возможных параметров контроля.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Развитие рынка ТЛУ в России, связанное с ростом потребностей грузоотправителей в организации смешанных перевозок, а также оказанием комплексных логистических услуг, обусловили необходимость проведения регулярных наблюдений

**Оценка использования информационной инфраструктуры контрагента, используемой
в логистических процессах**

Показатели	Методы расчёта	Примечания
Коэффициент использования информационных технологий в логистических процессах	$K_i = I_u / I_p$ (11)	Позволяет определить способности контрагента к сотрудничеству в цепи поставок. I_u – количество внедрённых инноваций; I_p – количество имеющихся информационных технологий.
Динамический показатель уровня информатизации по всем видам логистических операций	$K_i = \sum_{j=1,m} I_{ij} / \sum_{j=1,m} I_{pj}$ (12)	Оценка динамики и уровня информатизации процесса оказания логистической услуги.
Среднее время логистических процессов	$T_{cp} = \sum T_i / n$, (13)	Оценка результата внедрения информационных технологий, где $\sum T_i$ – агрегированный показатель времени совершения логистических операций (процессов); n – количество логистических операций (процессов).

на данном рынке. Таким образом, мониторинг рынка транспортно-логистических компаний на предмет их надёжности является неотъемлемым фактором выбора «третьей стороны» сделки.

Спорным вопросом для организации мониторинга субъектов рынка ТЛУ является выбор научного подхода к исследованию с точки зрения значимости сбора информации о результатах деятельности компаний или состоянии и динамике развития их инфраструктурного комплекса.

В целях повышения уровня логистических услуг транспортных компаний предлагается внедрение процессного подхода к оценке логистической инфраструктуры транспортных компаний. Предполагается, что использование критериев оценки логистической инфраструктуры одновременно с результатами логистической деятельности компаний-партнёров, проведение мониторинга этих данных позволят решить следующие задачи:

- автоматизировать процесс сбора и обработки данных о транспортных компаниях как участниках цепей поставок в системе перевозок, например, ОАО «РЖД»;
- сократить время на анализ и выбор партнёра в цепи поставок с учётом его инфраструктурных характеристик и показателей работы в предыдущих периодах;

• в перспективе перейти к цифровизации процесса организации цепей поставок и увеличить сегмент высокомаржинальных перевозок за счёт сокращения времени поставки и роста качества логистической услуги.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фрейдман О. А. Методология интеграции компаний на рынке транспортно-логистических услуг. – Иркутск: ИрГУПС, 2017. – 172 с.
2. Фрейдман О. А. Управление инфраструктурой транспортно-логистических систем. – Иркутск: ИрГУПС, 2017. – 166 с.
3. Аникин Б. А. Логистика: Учебник. – М.: Инфра-М, 2002. – 368 с.
4. Галжинский А. М. Логистика: Учебник. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К°, 2003. – 230 с.
5. Сергеев В. И. Корпоративная логистика. 300 ответов на вопросы профессионалов. – М.: Инфра-М, 2005. – 976 с.
6. Лукинский В. С., Лукинский В. В., Пластунья И. А., Плетнёва Л. Г. Транспортировка в логистике: Учеб. пособие. – СПб.: СПбГИЭУ, 2005. – 139 с.
7. Дмитриев А. В. Логистическая инфраструктура: Учеб. пособие. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2012. – 65 с.
8. Фрейдман О. А. Рынок услуг как платформа интеграции логистических компаний // Мир транспорта. – 2016. – № 2. – С. 90–101.
9. Фрейдман О. А. Методология измерения эффективности взаимодействия мезологистических систем // Мир транспорта. – 2016. – № 4. – С. 134–144.
10. Липичник М. И., Лукиных В. Ф., Швалов П. Г. Логистическая инфраструктура как фактор повышения конкурентоспособности территории. [Электронный ресурс]: <http://lib.convdocs.org/docs/index-164630.html>. Доступ 15.10.2018.
11. Носов А. Л. Методология управления развитием инфраструктуры региональной логистики / Дис... док. экон. наук. – СПб., 2007. – 310 с.

Координаты автора: **Фрейдман О. А.** – oksana-frey@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 30.08.2018, актуализирована 15.10.2018, принята к публикации 17.10.2018.



MONITORING OF INFRASTRUCTURE OF TRANSPORT AND LOGISTICS COMPANIES

Freidman, Oksana A., Irkutsk State Transport University, Irkutsk, Russia.

ABSTRACT

The quality of services provided by transport organizations depends largely on the state of their logistics infrastructure. High differentiation of companies in the contract logistics market makes it difficult to select a partner, which may lead to a decrease in the level of order service. The subject of the analysis is the logistics infrastructure of transport companies performing logistics services. The objective of the study is to develop indicators for assessing the logistics infrastructure of transport companies as partners of focus companies, e.g. of JSC Russian Railways, in supply chains.

Following this purpose, the article proposes to introduce a process approach to assessing the logistics infrastructure of transport companies, starting by offering an approach to the notion of

logistics infrastructure. It is assumed that the use of a suggested multilevel set of criteria for assessing the logistics infrastructure, simultaneously with the results of the logistics activities of partner companies, and monitoring of these data will solve the following tasks: automate the process of collecting and processing data on transport companies as participants in supply chains; reduce the time for analysis and selection of a partner in the supply chain, taking into account its infrastructure characteristics and performance in previous periods; in the future will allow to move to digitalization of the process of organizing the supply chain and increase the segment of high margin transportation, by reducing the delivery time and increasing the quality of logistics services. Study of proposed criteria was conducted at the example of Irkutsk region.

Keywords: logistics system, infrastructure, transport and logistics service, market, transport and logistics company, logistic process.

Background.

Justification of relevance

One of the features of development of the economic system of Russia is uneven development of the market of transport and logistics services. This market (TLS) is a set of subjects and objects of management, managing the material and related information, financial and service flows [1, p. 22]. In the study of TLS market, leading business consulting agencies identify the following segments of the company's activities: freight transportation and freight forwarding (transport services), their storage and processing (warehousing services), management logistics (supply chain management).

Focusing of attention on developments of TLS market is explained by global processes in the global economy: low rates of economic growth and international trade, high levels of competition in global and domestic markets, lower prices in the exchange sphere, sectoral and geographical redistribution of world capital.

The combination of adverse external and internal factors influencing the structure of TLS market, led

to fulfillment of the pessimistic scenario of development of TLS market, which did not contribute to full-fledged competitive struggle and an increase in the quality of services. Table 1 shows the market indicators (2012–2017).

Under the influence of these factors, structural changes have occurred in TLS market. If according to a moderate scenario of market development, the share of the management logistics segment was supposed to be 2–3%, then according to the results of 2017, it was only 0,6%. Nevertheless, it should be noted here that the share of transport services in the composition of logistic activities has increased. Thus, the freight turnover of railway transport increased by 1,6%, of road transport – by 0,8%, transportation through pipelines – by 1,8%, by air – by 20,6%, by sea and inland water transport, respectively, by 7,6% and 3,4% [1, p. 27].

The data presented in Table 1 allows us to conclude that the dynamics of construction of high-quality commercial warehouses are declining and reflect a downward trend in investment in construction of warehouse infrastructure, which may be due to the desire of trade, transport and industrial companies to

Table 1

The state of the economy and the market of transport and logistics services in Russia in 2012–2017¹, %

Indicators' name	2012	2013	2014	2015	2016	2017 ²
GDP	103,4	101,3	100,5	95,2	98,0	101,5
Industrial production	102,6	100,4	101,7	90,6	101,1	101,1
Fixed investment	106,8	99,8	97,0	88,0	105,34	104,2
Retail turnover	106,3	103,9	101,9	97,5	94,8	101,2
Export of goods	102,3	99,2	96,7	86,8	83,0	125
Import of goods	105,4	102,1	91,3	76,7	98,63	103,6
Commercial freight turnover	104,4	98,6	102,8	92,6	101,8	106,4
Commercial freight transportation	102,7	98,2	96,4	83,0	107,9	114,6
Area of high-quality commercial warehouses	114,3	111,2	111,7	108,0	101,4	107,3

¹ Compiled according to the information agency RBC [Electronic resource]: <http://www.rbc.ru/> for the year 2016.

² The calculation was carried out by the author independently on the basis of the press services.

Table 2

Scientific approaches to the definition of «logistics infrastructure»

Authors	Content
Object-functional approach	
Anikin B.A. [3, p. 18].	«The logistics infrastructure is the objects that ensure improvement of management of material and related information and financial flows».
Gadzhinsky A.M. [4, pp. 18–22].	«... the logistics infrastructure is the objects of implementation of the logistics functional areas of the logistics system (procurement, production distribution, transport and information)».
Sergeev V.I. [5, p.170]	«... these are terminal complexes, warehouses, transport communications, objects of transport and logistics services, telecommunications infrastructure».
Process approach	
Lukinsky V.S. [6]	«The logistics infrastructure is a comprehensive engineering and economic system, where, based on the effective use of vehicles and storage equipment, information technology, «the highest possible speed safe delivery of cargo from a consignor to a consignee is provided».
System approach	
Dmitriev A.V. [7]	«The logistics infrastructure is a complex of interrelated elements that ensure functioning of the procurement system, supply, storage and delivery of products to a consumer».
Lipichnik M.I., Lukinyh V. F., Shvalov P. G. [10, p. 13].	«... the logistics infrastructure is a subsystem that ensures functioning of all other subsystems of the region through optimization of logistics flows».
Nosov A.L. [11]	«The logistics infrastructure is a material and technical system designed to ensure production and social life of people».

reduce inventory. Meanwhile, the lack of high-quality commercial space can increase the risks of storage of material stocks.

In terms of researching the infrastructure of the transport and logistics services market entities, there is a problem associated with a variety of assessment methods, including those used at the macroeconomic level. At the same time, using of unified approaches to assess logistics infrastructure of transport companies, based on evaluating the results of their logistics activities, is currently not enough, which is due to fragmentation of TLS market itself. Thus, the participation of transport organizations as counterparties of supply chains, as well as in the system of providing integrated logistics services, should be associated with an assessment of their capabilities and the capacity of their logistics infrastructure.

Objective. The objective of the author is to consider the system of monitoring of infrastructure of transport and logistics companies and to propose set of criteria there-of.

Methods. The author uses general scientific methods, economic analysis, comparative analysis, statistics analysis.

Results.

Scientific aspects of the concept

The interpretation of the term «logistics infrastructure», according to the conceptual approaches of modern Russian scientists, is shown in Table 2.

Without denying the existing concepts and definitions of the logistics infrastructure, it is proposed to understand under logistics infrastructure the objects of transport, warehouse, information systems, functionally interconnected by the logistics activities of business entities [2, p. 33].

This definition differs from the existing ones in the following ways:

- is unified in terms of the scale of the logistics system (micro, macro and meso levels);

- is adapted for industry and regional logistics systems at the same time, that is, synthesizes their properties;

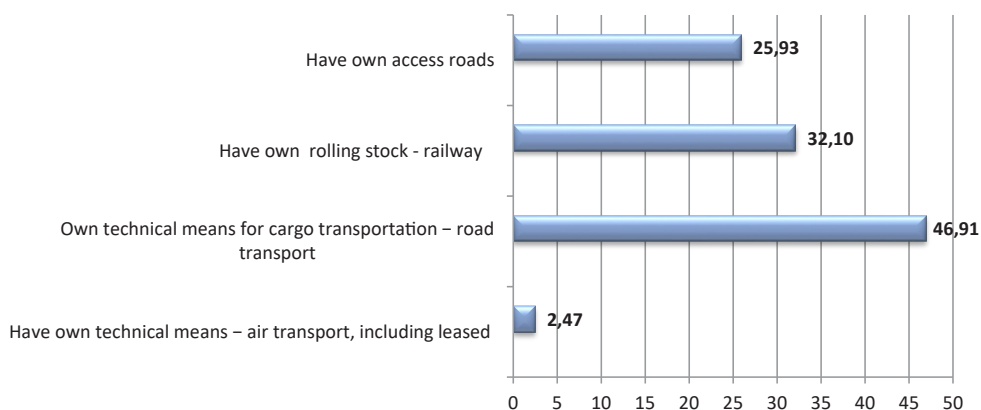
- reflects such a property of systems as «integrativity» with respect to elements of the infrastructure complex;

- allows further to offer methods for integrated assessment of the infrastructure of logistics systems of companies in terms of reliability of their work within a supply chain.

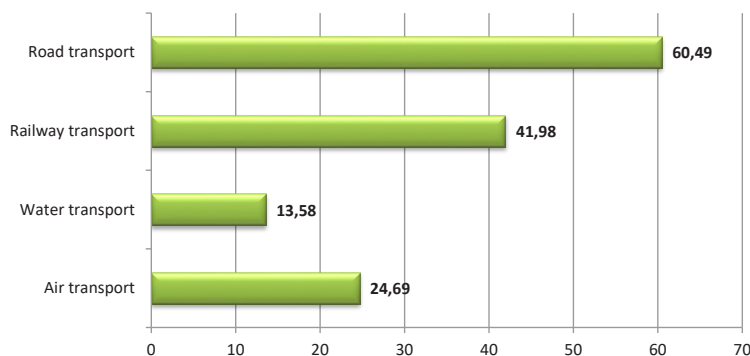
Most of the scientific papers presented in Table 2 are devoted to assessing the state of the transport and logistics infrastructure of the regions. However, assessment of the infrastructure of micro logistical systems formed at the level of supply chain partners has received insufficient attention. Meanwhile, development of methods for research and management of the logistics infrastructure of transport, trade and other organizations engaged in transport and storage activities, remains in real demand.

Consumer expectations expressed by shippers, according to the initiatively started researches [1, 2], focus on compliance with such parameters of the logistics service contract as delivery time, security of cargo delivery considering transshipment operations, delivery monitoring in transit, documentary and informational tracking of cargo. The task of improving quality of the above logistics services, set in the framework of the «Transport Strategy for Development of the Russian Federation to 2030», might be difficult if there is absence of necessary vehicles, information technologies and storage equipment for service providers. If in the area of improving the regional logistics infrastructure, responsibility is assumed by public or industry corporations, then at the level of transport and logistics organizations, the decision on the need to improve the logistics infrastructure complex lies with the business entities themselves. Accordingly, large carriers, with which the subjects of TLS market enter into partnership, need a more





Pic. 1. The state of the transport infrastructure of logistics companies of Irkutsk region in 2018, in %.



Pic. 2. Services for transportation of cargo of logistics operators of Irkutsk region in 2018, in %.

correct system for selecting partners in the supply chain, searching for the most competitive and reliable intermediaries.

To solve the problem of choosing a supplier at the focus company level or at the 4PL provider level, it seems effective to create information databases on the state of the transport and warehouse infrastructure of the counterparty partner in the supply chain. Creating an information base that includes the tasks of monitoring the infrastructure of existing and potential counterparties will help to make decisions not only about the need to invest information technologies that support organization of the product distribution process, but also to quickly and correctly select partners in supply chain management.

As objects of monitoring for organizations providing logistics services, it is proposed to allocate the following objects of observation:

1) transport infrastructure – vehicles of all types, transport mechanisms, elements of transport infrastructure (access roads);

2) warehouse infrastructure – warehouses of all types with an indication of their classification group, size, storage conditions for goods, etc.;

3) information infrastructure – telecommunications facilities and equipment, software for logistics processes, equipment, monitoring systems, etc.

The creation of such a database and monitoring system of the infrastructure of the counterparty will make it possible to make reasoned decisions in terms of organizing the supply chain by a focus company, e.g. JSC Russian Railways.

State of logistics infrastructure

In order to develop a passport of the counterparty organization in the period 2015–2017, pilot studies of companies in the market for TLS services of Irkutsk region were carried out, including a review assessment of their logistics infrastructure.

In general, the market of transport and logistics service providers is represented by more than 270 entities, based on the register of transport and transport and logistics companies in the region. For greater reliability of data from the registry, organizations that have been stably performing core activities for more than three years, namely, 81 companies, have been selected. The study of the logistics infrastructure was carried out on the basis of an object-functional approach and reflected the state of its basic elements.

Transport infrastructure refers to its own access roads, which contributes to the most comfortable conditions for loading and unloading operations, the availability of own rolling stock and vehicles, which reduces the search time and the preparatory stage of the cargo transportation transaction. For this reason, the study included an analysis of contracts by type of transport, provision of companies with vehicles and their own access roads.

The diagram in Pic. 1 shows the shares of companies that are able to quickly carry out transshipment and transportation services by various types of transport at the expense of their own or rented funds (in relation to air transport).

Table 3

Evaluation of the use of transport infrastructure of the company based on the analysis of the process of transportation

Indicator's name	Calculation method	Remark
Transit time on the route	$S_{\&R} = K_p / K_a$ (1)	$S_{\&R}$ – coefficient of conformity to the delivery schedule; K_p – the number of cases when the delivery schedule was observed; K_a – the number of cases when the delivery schedule was disrupted.
Index of delivery time	$I_{td} = \sum_{i=1,n} T_{ij1} / \sum_{i=1,n} T_{ij0}$ (2)	$\sum_{i=1,n} T_{ij1}$, $\sum_{i=1,n} T_{ij0}$ – accumulated time for the i -th kind of cargo on the j -th route during the current and base year, respectively; td – time delivery – delivery time.
Transaction cost index	$I_{tr} = \frac{\sum_{i=1,n} C_{ij1}}{\sum_{i=1,n} C_{ij0}}$ (3)	C_{ij} – the cost of downtime on the i -th route of the j -th mode of transport in the reporting and base period, respectively; I_{tr} – cost index for idle time on the route.
Cost for transportation of cargo	$Ct_j = \sum_{j=1,m} X_j / n$ (4)	Ct – transportation costs, arithmetic average value on the j -th route for each mode of transport; j – varies from «1» to «n».
Aggregate transportation performance indicator on the route	$E_T = \sum_{i=1,n} Pr_i / \sum_{i=1,n} Ct_i$ (5)	E_T – efficiency of the transportation process; $\sum_{i=1,n} Pr_i$ – the amount of profits from provision of transport services by various types of routes; $\sum_{i=1,n} Ct_i$ – the amount of costs from provision of transport services for various types of routes.

The diagram shows that the share of companies that organize road transportation is more than 46 %. Freight transportation by rail is carried out by Russian Railways, and the logistics operator provides rolling stock and related logistics services. The share of such companies is 32, 1 %. There are only two or 2.47 % of companies working on contracts for short- or medium-term lease of air transport.

At the same time, transport and logistics companies declare themselves as being able to execute services using various modes of transport, without being provided with the necessary transport infrastructure, which is proved by the histogram of Pic. 2. 20 companies, e.g., say about the opportunity to work under the contract of air transportation, that is ten times more than are able to do, considering transport vehicles in their possession. 26 companies have own or leased rolling stock, and 38 are claiming a rail carriage service. 38 have their own vehicles, and 46 companies provide road transportation services.

Based on the data from the study of the infrastructure of the subjects of TLS market [2], the following conclusions can be made:

- organization of cargo transportation services in such conditions might be accompanied by violations of the terms of their delivery due to the loss of time associated with the search for technical means of cargo transportation;
- due to the lack of own vehicles, companies are forced to rent them from their partners, which causes an increase in the cost of transport services and affects the final price of inventory items;
- companies are not responsible for the technical state of the leased vehicle, and so the shipper might be subject to unreasonable technical and technological or commercial risk, which significantly affects the quality of services provided.

In the process of researching the warehouse infrastructure of companies, information was collected and analyzed about the structure of warehouses based on attributed rank or class.

Only 48 companies (36 %) have their own warehouses, while only 7 % of their area is class A warehouse premises (6 units), 20 % belong to class B, and 9 % belong to class C and D.

The tendency to abandon maintenance of warehouse space is due to the desire of companies to reduce distribution costs, as well as to concentrate managerial impact on movement of material resources. Most of the premises of classes «A» and «B» belong to wholesale and retail companies, which in parallel provide transportation and storage of inventory at the level of the region and urban settlements. Network logistics companies that own warehouses in the cities of Irkutsk region, have an opportunity to place goods in other regions of the country and abroad. Those are totally eight companies of that type of the 81 included in the field of study, or 9,8 %.

The study on information infrastructure assumed the study on the presence and dynamics of informatization of logistics processes in companies. Data for 2015–2017 showed:

- there is an annual decline in the share of information technologies being introduced;
- growth rate of investments in technological innovations was only 1,4 %, including in logistics;
- the share of companies that have implemented information technology, in the region as a whole, increased by 1 %;
- among the information technologies introduced in management of logistic processes, the document circulation prevails, which indicates the desire of companies to reduce transaction costs.



Table 4

Evaluation of the use of the logistics infrastructure of the counterparty based on the results of warehouse processes

Indicator's name	Calculation method	Remark
Coefficient of mechanization (automation, informatization) of warehouse operations	$K_i = I_u / I_p$ (6)	K_i – the level of informatization of warehouse processes (operations); I_u – volume of automatic warehouse operations; I_p – total volume of warehouse operations.
Safety coefficient for warehouse processes	$K_s = N_r / N_{ipi}$ (7)	K_s (save–storage) – process safety coefficient; N_r – the number of risk situations in the process of implementation of warehouse operations of the i-th kind; N_{ipi} – the total number of warehouse operations of the i-th kind.
Average storage cycle time	$T_{w_{av}} = \sum T_i / n$ (8)	$T_{w_{av}}$ – average cycle time of warehouse service; $\sum T_i$ – an aggregated measure of the time of the warehouse operations according to their kinds; n – the number of warehouse operations (processes).
Level of equipment of warehouses with technical means	$K_{tt} = Q_{tt} / Q_{CV}$ (9)	Q_{tt} – volume of material resources loaded using technical equipment; Q_{CV} (CV–cargo value) – total volume of warehouse freight turnover.
Level of equipment of a warehouse with auxiliary tools	$K_{ac} = Q_{ac} / Q_{CV}$ (10)	Q_{ac} (auxiliary equipment) –volume of material resources used in the service of auxiliary equipment (containers, pallets, etc.)

Table 5

Evaluation of the use of information infrastructure of the counterparty used in logistic processes

Indicator	Calculation method	Remark
Coefficient of use of information technology in logistic processes	$K_i = I_u / I_p$ (11)	Allows to determine the ability of the counterparty to cooperate in the supply chain. I_u – the number of implemented innovations; I_p – the number of available information technologies.
Dynamic indicator of the level of informatization on all types of logistics operations	$K_i = \sum_{j=1,m} I_{uj} / \sum_{j=1,m} I_{pj}$ (12)	Assessment of the dynamics and level of informatization of the process of providing logistics services.
Average time of logistic processes	$T_{cp} = \sum T_i / n$, (13)	Evaluation of the result of introduction of information technologies, where $\sum T_i$ – an aggregated indicator of the time the logistics operations (processes) are performed; n – the number of logistic operations (processes).

The situation on TLS market of Irkutsk region indicates that the existing information data is not enough for the effective management of goods flow both within the regional economic system and beyond it. We need more advanced approaches to organization of transport and logistics infrastructure, enabling companies to efficiently carry out logistics operations and to be a reliable partner in the supply chain.

Method based on the process approach

We believe that the basis for evaluating the infrastructure of companies should be a process approach that reflects the ability and quality of transport and logistics services provided by one or several contractors. With this approach, it is preferable if the research takes the form of monitoring, because it is precisely this method that determines the regularity and focus of indicators of monitoring the process. Only companies that are

included in the monitoring system at the focus company level (we take for those territorial divisions of JSC Russian Railways), can apply for a deal. Information base is formed at the level of territorial (regional) or sectoral management. If the territorial body is the relevant public administration, then it is proposed to consider the focus transport company with a large share in freight traffic (particularly, a territorial division of JSC Russian Railways) as a branch organization.

One of the problematic issues of research and evaluation is the lack of information about the risks of logistics processes, that is, about the facts of violation of the conditions of storage and transportation of goods, non-compliance with the delivery schedule and so on. In addition, not all shippers report possible deviations in the performance of the contract, which does not allow to assess reliability of the counterparty performing the logistics service.

As a basis for application of the process approach, a method of evaluating the results of the counterparty's logistics activities was chosen. For convenience of consideration, the controlling parameters are differentiated in three areas of assessment of the logistics infrastructure complex and are shown in Tables 3–5.

Among the indicators presented in Table 3, there are indices, which are associated with the need to analyze the development trends of the transport and logistics company. The delivery time index reflects the trend and opportunities to reduce the time on the delivery route which the shipper inquires about, and the transaction cost index, which is the result of optimization of delivery time by eliminating downtime. The aggregate transportation performance indicator is not only an indicator of work on the route, but also an indicator of asset management.

With regard to Table 4, there is an obvious need to focus on selection of indicators for warehousing processes, given that the speed of service and the absence of risks for storing and processing cargo are most important for the warehouse service customer, depending on the provision of the used areas and technologies with specialized equipment. In this regard, five basic indicators were selected in the system of indicators of warehouse activity, reflecting both the level of equipment of the warehouse and the results of the management of warehouse processes.

Since modern warehousing and transportation management is based on the use of information technologies, indicators of development of information technology at various stages of supply chain organization are included in the indicators for development and management of the information infrastructure of companies (see Table 5).

The proposed method for assessing the infrastructure of logistics systems of transport companies may include a larger number of indicators. However, they should not be redundant, independent and collectively reflect both the result of logistics activities and the state of the logistics infrastructure complex. Taking into account that monitoring involves establishment of upper or lower boundaries of logistic processes indicators and indicators of the use of infrastructure of logistic systems, a considerable amount of time is ahead and detailed work is needed to determine the desired and possible control parameters.

Conclusion. The development of TLS market in Russia, associated with the growing needs of shippers in organization of multimodal transportation, as well as provision of integrated logistics services, necessitated regular observations in this market. Thus, monitoring the market of transport and logistics companies for their reliability is an indispensable factor in choosing the «third party» of the transaction.

A controversial issue for organizing monitoring of subjects of TLS market is the choice of a scientific approach to research from the point of view of the importance of collecting information on performance of companies or the state and dynamics of development of their infrastructure complex.

To improve the level of logistics services of transport companies, it is proposed to introduce a

process approach to assess the logistics infrastructure of transport companies. It is assumed that the use of criteria for assessing the logistics infrastructure, simultaneously with the results of the logistics activities of partner companies, and monitoring of these data will solve the tasks:

- to automate the process of collecting and processing data on transport companies as participants in supply chains in the transportation system, e. g. of JSC Russian Railways;
- to reduce the time for analysis and selection of a partner in the supply chain, taking into account its infrastructure characteristics and performance in previous periods;
- in the future, will allow to advance in digitalization of the process of organizing the supply chain and to increase the segment of high margin transportation, by reducing the delivery time and increasing the quality of logistics services.

REFERENCES

1. Freidman, O. A. Methodology for integration of companies in the market of transport and logistics services [*Metodologiya integratsii kompanii na rynke transportno-logisticheskikh uslug*]. Irkutsk, ISTU publ., 2017, 172 p.
2. Freidman, O. A. Infrastructure management of transport and logistics systems [*Upravlenie infrastrukturoi transportno-logisticheskikh sistem*]. Irkutsk, ISTU publ., 2017, 166 p.
3. Anikin, B. A. Logistics: Textbook [*Logistika: Uchebnik*]. Moscow, Infra-M publ., 2002, 368 p.
4. Gadzhinsky, A. M. Logistics: Textbook [*Logistika: Uchebnik*]. 6th ed., rev. and enl. Moscow, Dashkov and K^o, 2003, 230 p.
5. Sergeev, V. I. Corporate logistics. 300 answers to the questions of professionals [*Korporativnaya logistika. 300 otvetov na voprosy professionalov*]. Moscow, Infra-M publ., 2005, 976 p.
6. Lukinsky, V. S., Lukinsky, V. V., Plastunyak, I. A., Pletneva, L. G. Transportation in logistics: Study guide [*Transportirovka v logistike: Ucheb. posobie*]. St. Petersburg, SPbGIEU publ., 2005, 139 p.
7. Dmitriev, A. V. Logistics infrastructure: Study guide [*Logisticheskaya infrastruktura: Ucheb. posobie*]. St. Petersburg, Publishing house of St. Petersburg State University of Economics and Finance, 2012, 65 p.
8. Freidman, O. A. Service market as an integration platform for logistics companies. *World of Transport and Transportation*, Vol. 14, 2016, Iss. 2, pp. 90–101.
9. Freidman, O. A. Methodology to measure the effectiveness of interaction of mesologistics systems. *World of Transport and Transportation*, Vol. 14, 2016, Iss. 4, pp. 134–144.
10. Lipichnik, M. I., Lukinyh, V. F., Shvalov, P. G. Logistical infrastructure as a factor in improving the competitiveness of a territory [*Logisticheskaya infrastruktura kak faktor povysheniya konkurentosposobnosti territorii*]. [Electronic resource]: <http://lib.convdocs.org/docs/index-164630.html>. Last accessed 15.10.2018.
11. Nosov, A. L. Methodology for managing the development of regional logistics infrastructure. D.Sc. (Economics) thesis [*Metodologiya upravleniya razvitiem infrastruktury regionalnoi logistik*]. St. Petersburg, 2007, 310 p.

Information about the author:

Freidman, Oksana A. – Ph.D. (Economics), associate professor of the department of Management of Irkutsk State Transport University, Irkutsk, Russia, oksana-frey@mail.ru.

Article received 30.08.2018, revised 15.10.2018, accepted 17.10.2018.

